

опасность для общей прочности плиты представляют напряжения поперек волокон, достигающие 2,77 МПа, при прочности частиц в этом направлении до 10...12 МПа.

Выводы

1. Хаотичное расположение частиц в древесностружечных плитах приводит к появлению в них остаточных напряжений, которые могут существенно отражаться на прочности изделий из плит.
2. Найденные зависимости позволяют оценить влияние различных технологических факторов на величины остаточных напряжений и соответственно регулировать режимы пьезотермообработки.
3. Радикальным способом снижения остаточных напряжений в древесностружечных плитах является принудительная ориентация частиц по осям анизотропии.

УДК 674.815-41

А.А.Эльберт, Л.П.Коврижных,
А.П.Штембах, Г.А.Зубарева

(Ленинградская лесотехническая академия)

МОДИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА СВЯЗУЮЩЕГО ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Опыт использования технических лигносульфонатов для частичного замещения карбамидоформальдегидной смолы показал, что их содержание в связующем ограничено 5...10%. Дальнейшее увеличение содержания лигносульфоната в связующем приводит к замедлению процесса поликонденсации, снижаются степень отверждения и показатели прочности и водостойкости плит [1].

Лигносульфонаты являются чрезвычайно перспективным химическим сырьем. Основные работы направлены на их модификацию с целью раскрытия возможностей взаимодействия с различными реагентами и увеличения реакционной способности лигносульфонатов [2]. Были сделаны попытки использовать лигносульфонат в композиции карбамидоформальдегидной смолы и стандартного отвердителя - хлористого аммония, но результаты показали ухудшение свойств связующего и плит на его основе.

В данной работе рассматривали возможность использования перекисных соединений, в частности, персульфата аммония, для

модификации лигносульфоната при совмещении с карбамидоформальдегидной смолой. Выбор модификатора объясняется тем, что персульфат аммония является чрезвычайно эффективным катализатором отверждения карбамидоформальдегидных смол и взаимодействует с лигносульфовым комплексом как в кислой, так и в щелочной среде [3]. При этом основное действие связано с реакцией деметоксилирования и частичного окисления макромолекулы полимера. В результате образования дополнительных реакционных центров – карбонильных и гидроксильных групп – может осуществляться совместная поликонденсация компонентов связующего.

В работе применяли лигносульфонат на Ca-Na , NH_4 - и Na -основании, рабочая концентрация 37%; смолу КФ-МТ, концентрация 65%. Содержание персульфата аммония в композиции связующего с 20% лигносульфоната в значительной степени влияет на скорость и степень отверждения связующего (рис. I).

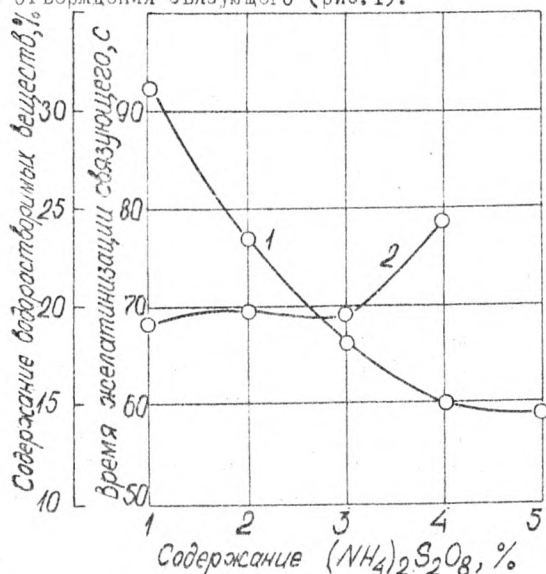


Рис. I. Влияние количества $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ на свойства композиции связующего (80% КФ-МТ + 20% лигносульфоната):

1 – время желатинизации при 100°C ;

2 – содержание водорастворимых веществ в связующем после термообработки в течение 5 мин при 100°C

Оптимальное количество $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ оставляет 2% от массы связующего, поскольку дальнейшее его увеличение не улучшает водостойкости связующего. Для сравнения на рис. 2 приведено время желатинизации связующего с различным содержанием лигносульфоната в присутствии NH_4Cl и $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$. В последнем случае время желатинизации связующего не превышает 100 с при 100°C и содержании в нем 30...40% ЛС, в то время как для композиции с хлористым аммонием время желатинизации составляет 3...4 мин. Содержание водорастворимых веществ в связующем, отвержденном при температурах 105 и 160°C, также показало, что модификация лигносульфоната персульфатом аммония позволяет замещать им 20...30% карбаминоформальдегидной смолы (табл. I).

Таблица I

Влияние содержания лигносульфоната в композиции связующего на его водостойкость

Содержание ЛС в связующем, %	Содержание водорастворимых веществ, %, в зависимости от условий отверждения								
	105°C				160°C				
	при продолжительности термообработки, мин								
	2	4	6	10	2	4	6	10	
20	21,0	20,3	19,9	18,4	15,2	12,0	10,4	9,2	
30	24,4	24,0	22,1	21,0	18,6	16,0	14,2	11,0	
50	41,0	37,2	35,3	35,0	34,0	30,1	25,7	24,3	
70	86,1	81,0	80,8	78,4	48,1	45,3	44,0	42,1	
100% КФ-МТ									
+ 1% NH ₄ Cl	23,1	21,4	21,0	19,1	20,0	17,4	16,1	14,3	
* Модификатор - 2% (NH ₄) ₂ S ₂ O ₈ .									

* Модификатор - 2% $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$.

Кислотность раствора связующего играет значительную роль в процессе поликонденсации карбаминоформальдегидной смолы. Введение лигносульфоната и персульфата аммония снижает pH связующего (рис. 3). Оптимальные условия создаются при содержании 20...30% лигносульфоната в композиции связующего. Таким образом, применение персульфата аммония в значительной степени повышает реакционную способность лигносульфоната, за счет чего возможно увеличение его содержания в композиции связующего. Модифицированное связующее имеет высокую скорость и степень отверждения при различных условиях термообработки.

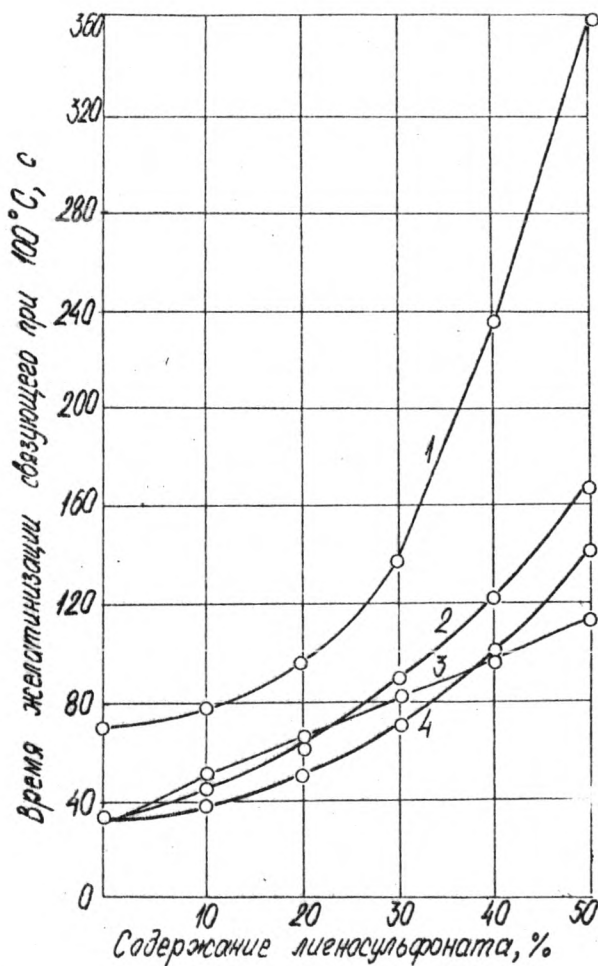


Рис. 2. Влияние количества лигносульфоната на время желатинизации связующего при 100°C:

- 1 — КФ-МТ + ЛС_{Ca-Na} + 1% NH_4Cl ;
- 2 — КФ-МТ + ЛС_{Ca-Na} + 2% $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$;
- 3 — КФ-МТ + ЛС_{Na} + 2% $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$;
- 4 — КФ-МТ + ЛС_{NH₄} + 2% $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$

Прочность склеивания древесины связующим выше, чем смолой КФ-МТ

с 1% NH_4Cl (табл.2).

Таблица 2

Влияние композиции связующего на прочность склеивания с древесиной при $T = 120^\circ\text{C}$

Содержание лигносульфоната, %	Разрушающее напряжение при сдвиге, МПа, в зависимости от вида ДС		
	-Ca-Na	NH_4 -	Na -
10*	7,0	6,8	6,9
20	7,0	6,7	6,8
30	6,9	6,7	6,7
40	6,9	6,6	6,7
50	6,6	6,3	6,5
70	5,7	5,2	5,5
100% КФ-МТ + 1% NH_4Cl	6,3	6,5	6,0

* Модификатор - 2% $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$.

Были изготовлены трехслойные древесностружечные плиты при $T = 160^\circ\text{C}$, $T_{\text{пр.}} = 0,35$ мин/мм, $R_{\text{уд.}} = 1,8$ МПа. Содержание связующего, %: в наружном слое - Г4, во внутреннем - Г10. Плиты, содержащие 20...30% модифицированного лигносульфоната на Ca-Na основании, отличаются прочностью, водостойкостью, однородностью структуры и пониженным содержанием свободного формальдегида (табл.3).

Таблица 3

Свойства ДСП на основе модифицированного связующего

Композиция связующего	Разрушающее напряжение, МПа		Динамический модуль сдвига, МПа	Набухание за 24 ч, %	Водопоглощение, %	Содержание формальдегида, %
	при статическом изгибе	при растяжении по поверхности				
100% КФ-МТ + 1% NH_4Cl	21,0	0,47	434	21,7	68,9	0,42
80% КФ-МТ + 20% ЛС + 2% $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$	29,0	0,80	445	19,8	70,2	0,30
70% КФ-МТ + 30% ЛС + 2% $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$	28,2	0,90	442	20,0	72,1	0,25
70% КФ-МТ + 30% ЛС + 1% NH_4Cl	20,6	0,40	391	52,2	110	0,40

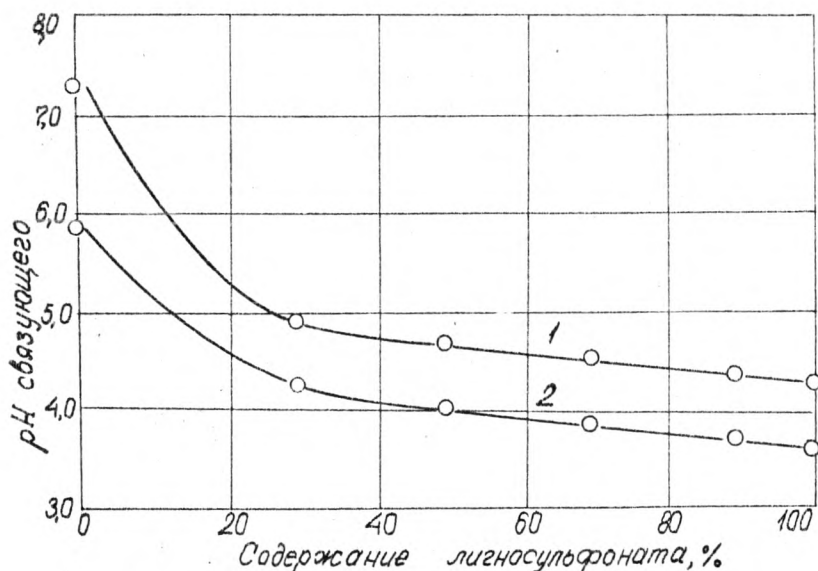


Рис. 3. Влияние количества лигносульфоната на значение pH композиции связующего:

1 - КФ-МТ + ЛС Ca-Na ; 2 - КФ-МТ + ЛС Ca-Na + $2\frac{1}{4}(\frac{1}{4}\frac{1}{4})\frac{1}{2}\text{S}_2\text{O}_8$.

Неразрушающий метод крутильных колебаний является чрезвычайно чувствительным к наличию внутренних дефектов в структуре материала, поэтому показал влияние персульфата аммония на однородность структуры плит заметнее, чем композиция лигносульфоната, смолы и хлористого аммония. Содержание формальдегида в плите определяли после отгонки измельченных образцов плит под вакуумом при температуре 100°C в течение 3 ч [4]. Уменьшив содержание смолы на 20...30%, достигли снижения количества формальдегида в плите на 40...45% при использовании персульфата аммония как модификатора композиции. Для композиции с хлористым аммонием снижение выделения формальдегида практически не отмечено, поскольку в этом случае лигносульфонат со смолой представляют механическую смесь с низкой степенью отверждения.

Таким образом, используя модификацию лигносульфоната персульфатом аммония, можно значительно улучшить свойства древесностружечных плит с одновременной экономией карбамидоформальдегидной смолы.

Литература

1. Доронин Ю.Г., Кондратьев В.П., Герасимова В.П. Снижение расхода карбамидных связующих в производстве древесностружечных плит//Деревобрабатывающая промышленность, 1983. - № 3. - С. II-13.
2. Шульга Г.М., Калужная Р.И., Можайко Л.Н. Кооперативные межмолекулярные реакции с участием лигносульфонатов//Высокомолекулярные соединения, 1982. - Т.А, XXIV, № 7. - С. 1516-1522.
3. Лигнины/Под ред. К.В. Сарканена, К.Х. Людвиг. - М.: Лесная промышленность, 1975. - С. 365-366.
4. *Ross L.C. Test for Measuring Formaldehyde Emission from Formaldehyde Resin Banded Particle-Boards and Plywood// Forest Products journal, 1972. - Vol. 22, № 4. - P. 17-20.*

УДК 674.817

И.А.Гамова, В.Н.Вихрева,
Т.С.Коромылова, Т.В.Степовая
(Ленинградская лесотехническая академия)

МОДИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ С ЦЕЛЬЮ НАПРАВЛЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРДРЕВЕСНЫХ ПРЕСС-МАТЕРИАЛОВ

В процессе изготовления наполненного пресс-материала важно обеспечить прочное сцепление частиц наполнителя со связующим, так как от этого зависят технологические и эксплуатационные свойства материалов. Как отмечено нами ранее [1], при получении полимердревесного материала наибольший эффект достигается при образовании химической связи между функциональными группами компонентов древесины (главным образом, гидроксильными) и применяемого полимера. При этом природа взаимодействия между полимером и наполнителем оказывает большое влияние на свойства таких материалов, определяет характер деформации и разрушения материала. Путем подбора модификатора и степени насыщения им древесного наполнителя можно регулировать природу связей на границе раздела, адсорбционное взаимодействие и тем